DIN 50996:2020-05 (D)

Nichtleitende Schichten - Zerstörungsfreie Messung der Schichtdicke - Terahertz-Messverfahren

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Kurzbeschreibung der Messung 7

5 Auswertung der Messsignale 8
5.1 Allgemeines 8
5.2 Pulserkennung 9
5.3 Entfaltung 9
5.4 Signalmodellierung 10

6 Faktoren, die die Messunsicherheit beeinflussen 11
6.1 Optische Konstanten *n* und *k* der Materialien 11
6.2 Materialkombination 12
6.3 Messsystem 12
6.4 Geometrie — Messkopfabstand 13
6.5 Geometrie — Messkopfausrichtung 13
6.6 Geometrie — Randeinfluss 13
6.7 Geometrie — Oberflächenkrümmung 13
6.8 Oberflächenrauheit 14
6.9 Vibrationseinfluss 14

7 Kalibrierung und Justierung des Messgerätes 14
7.1 Allgemeines 14
7.2 Referenzmessung 14
7.3 Kalibrierung/Justierung 14

8 Durchführung der Messung und Auswertung 15
8.1 Allgemeines 15
8.2 Anzahl der Messungen und Auswertung 15

9 Unsicherheit der Ergebnisse 15

10 Prüfbericht 16

Anhang A (normativ) Messprinzip — Zeitbereichsspektroskopie und Abtastverfahren 17

Anhang B (informativ) Beispiel für frequenzabhängige optische Konstanten 20

Anhang C (informativ) Grundlagen zur Bestimmung der Unsicherheit einer Messung des angewandten Messverfahrens nach ISO/IEC Guide 98-3 22
C.1 Allgemeines 22
C.2 Typ A 22
C.3 Typ B 23

Anhang D (informativ) Grundlegende Leistungsanforderungen an Schichtdickenmessgeräte, die auf dem Terahertz-Zeitbereichsmessverfahren basieren 25
D.1 Herstellerangaben 25

D.2 Kontrolle/Verifizierung der Messgeräte und Prüfköpfe nach der Lieferung, nach Reparatur und in regelmäßigen Zeitabständen während der Nutzung 25
D.3 Kontrolle/Verifizierung von Messgeräten und Prüfköpfen vor Ort durchgeführt 25
Anhang E (informativ) Tabelle des Student-Faktors 27
Literaturhinweise 28

Bilder

Bild 1 — Beispiel für den schematischen Aufbau eines Terahertz-Messkopfes in Reflexionsgeometrie 8

Bild 2 — Schematischer Verlauf eines Terahertz-Impulses durch ein 2-Schichtsystem (reflektierte und transmittierte Anteile) und dem resultierenden detektierten Signalverlauf im Zeitverlauf 9

Bild 3 — Prinzip des Entfaltungsverfahrens an einer 50 µm dicke Schicht auf Metall 10

Bild 4 — Signalverlauf reflektiert von einem 2-Schichtsystem im Vergleich zu den Anteilen der drei Grenzflächen 11

Bild A.1 — Schematische Darstellung der Detektion der Terahertz-Wellenform mittels Abtastverfahren (z. B. mit Verzögerungsstrecke) 18

Bild A.2 — Schematische Darstellung des Messprinzips zur Erzeugung und Detektion von Terahertz-Pulsen im ps-Bereich 19

Bild B.1 — Beispiel eines 4-Schichtsystems — optische Konstanten der Einzelschichten 20

Bild B.2 — Beispiel eines 4-Schichtsystems — Vergleich der Messung mit dem Ergebnis der Modellierung 21